

Практическое занятие №1 (АБ, ЗР, ПВ, ДС)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ВЫБОРКИ

Основным методом, используемым в практике агрономических исследований, является выборочный, задачей которого является оценка генеральной совокупности на основе наблюдений над выборочной совокупностью. Достоверность выводов и интерпретация результатов в значительной степени зависит от репрезентативности выборки, т.е. полноты и адекватности представления значений изучаемого признака. При слишком маленьком объеме выборки достоверность результатов снижается, при большом – увеличивается объем исследований, в то время как оптимальный объем выборки позволяет получить статистически достоверные результаты при определенном уровне вероятности.

При количественной изменчивости оптимальный объем выборки определяется по следующей формуле:

$$n = t^2 \left(\frac{V}{\Delta} \right)^2$$

где t - критерий Стьюдента; V - коэффициент вариации; Δ - допустимая относительная погрешность.

Критерий Стьюдента берется из статистической таблицы с учетом принятого уровня значимости (1 или 5%).

Коэффициент вариации рассчитывается по формуле $V = \frac{s}{\bar{X}} \cdot 100$

Примерное значение стандартного отклонения рассчитывается по формуле

$$s \approx \frac{X_{\max} - X_{\min}}{6}$$

Примерное значение среднего арифметического рассчитывается по формуле

$$\bar{X} \approx \frac{X_{\max} + X_{\min}}{2}$$

Значение допустимой относительной погрешности определяется исходя из заданной точности опыта. При высокой точности она составляет 2-3%, средней – 5-6%, удовлетворительной – до 10%.

Пример. Вычислить объем выборки на 1 и 5% уровне значимости для определения средней массы плода дыни сорта Приднестровская при допустимой относительной погрешности 7%. В выборке из 30 плодов масса самого крупного составила - 1,42 кг, самого мелкого – 0,75 кг.

Решение

1. Вычисляем примерную величину среднего арифметического

$$\bar{X} \approx \frac{X_{\max} + X_{\min}}{2} = \frac{1,42 + 0,75}{2} = \frac{2,17}{2} = 1,08$$

2. Вычисляем примерную величину стандартного отклонения

$$s \approx \frac{X_{\max} - X_{\min}}{6} = \frac{1,42 - 0,75}{6} = \frac{0,67}{6} = 0,11$$

3. Рассчитываем коэффициент вариации

$$V = \frac{s}{\bar{X}} \cdot 100 = \frac{0,11}{1,08} \cdot 100 = 10$$

4. Определяем объем выборки:

при 1% уровне значимости

при $v=30-1=29$ $t_{01} = 2,76$

$$n = t^2 \cdot \left(\frac{V}{\Delta} \right)^2 = 2,76^2 \cdot \left(\frac{10}{7} \right)^2 = 7,6 \cdot 1,4^2 = 7,6 \cdot 2,0 = 15,2 \approx 15$$

при 5% уровне значимости

при $v=30-1=29$ $t_{05}= 2,05$

$$n = t^2 \cdot \left(\frac{V}{\Delta} \right)^2 = 2,05^2 \cdot \left(\frac{10}{7} \right)^2 = 4,2 \cdot 1,4^2 = 4,2 \cdot 2,0 = 8,4 \approx 8$$

Т.к., объем выборки не может быть дробным числом, числовое значение объема выборки округляют до целого.

Таким образом, объем выборки для определения средней массы плода дыни сорта Приднестровская при 5% уровне значимости и допустимой относительной погрешности 7% должен составлять 8 плодов, при 1% уровне значимости – 15.

Задание. Согласно N примера определить объем выборки на 1 и 5% уровне значимости.

Пример 1. Вычислить объем выборки на 1 и 5% уровне значимости для определения средней массы кочана капусты сорта Июньская при допустимой относительной погрешности 6%. В выборке из 25 кочанов масса самого крупного составила - 2,57 кг, самого мелкого – 1,03 кг.

Пример 2. Вычислить объем выборки на 1 и 5% уровне значимости для определения средней массы луковицы лука репчатого сорта Кармен при допустимой относительной погрешности 5%. В выборке из 26 луковиц масса самой крупной составила - 95 г, самой мелкой – 24 г.

Пример 3. Вычислить объем выборки на 1 и 5% уровне значимости для определения средней массы кочана кукурузы сахарной гибрида Порумбень 340МВ при допустимой относительной погрешности 9%. В выборке из 31 початка масса самого крупного составила - 202 г, самого мелкого – 114 г.

Пример 4. Вычислить объем выборки на 1 и 5% уровне значимости для определения средней массы плода томата гибрида Марфа при допустимой относительной погрешности 8%. В выборке из 50 плодов масса самого крупного составила - 235 г, самого мелкого – 112 г.

Пример 5. Вычислить объем выборки на 1 и 5% уровне значимости для определения средней массы плода патиссона сорта Солнышко при допустимой относительной погрешности 6%. В выборке из 50 плодов масса самого крупного составила - 0,72 кг, самого мелкого – 1,63 кг.

Пример 6. Вычислить объем выборки на 1 и 5% уровне значимости для определения средней массы грозди винограда технического направления сорта Бианка при допустимой относительной погрешности 10%. В выборке из 24 гроздей масса самой крупной составила - 152 г, самой мелкой – 85 г.

Пример 7. Вычислить объем выборки на 1 и 5% уровне значимости для определения средней массы грозди винограда столового направления сорта Ранний Магарача при допустимой относительной погрешности 7%. В выборке из 26 гроздей масса самой крупной составила - 486 г, самой мелкой – 271 г.

Пример 8. Вычислить объем выборки на 1 и 5% уровне значимости для определения средней массы плода яблони сорта Айдаред при допустимой относительной погрешности 8%. В выборке из 40 плодов масса самого крупного составила - 192 г, самого мелкого – 113 г.

Пример 9. Вычислить объем выборки на 1 и 5% уровне значимости для определения средней массы плода груши сорта Ноябрьская при допустимой относительной погрешности 9%. В выборке из 50 плодов масса самого крупного составила - 364 г, самого мелкого – 198 г.

Пример 10. Вычислить объем выборки на 1 и 5% уровне значимости для определения средней массы плода персика сорта Редхейвен при допустимой относительной погрешности 10%. В выборке из 50 плодов масса самого крупного составила - 285 г, самого мелкого – 158 г.

Решение

1. Записать условие примера.
2. Вычислить примерную величину среднего арифметического

$$\bar{X} \approx \frac{X_{\max} + X_{\min}}{2} =$$

3. Вычислить примерную величину стандартного отклонения

$$s \approx \frac{X_{\max} - X_{\min}}{6} =$$

4. Рассчитать коэффициент вариации

$$V = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100 =$$

5. Определить объем выборки:

при 1% уровне значимости

при $v =$ $t_{01} =$

$$n = t_{01}^2 \cdot \left(\frac{V}{\Delta} \right)^2 =$$

при 5% уровне значимости

при $v =$ $t_{05} =$

$$n = t_{05}^2 \cdot \left(\frac{V}{\Delta} \right)^2 =$$

Контрольные вопросы:

1. Что такое совокупность и выборка?
2. Что является основной задачей выборочного метода проведения исследований?
3. Как определяется значение допустимой погрешности?